

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-259292

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

C08L 63/00
 C08G 59/00
 C08K 5/13
 C08K 5/5357
 H01L 23/29
 H01L 23/31

(21)Application number : 09-016526

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 30.01.1997

(72)Inventor : HAGIWARA SHINSUKE
 SAITO HIROYUKI
 TO HARUAKI

(30)Priority

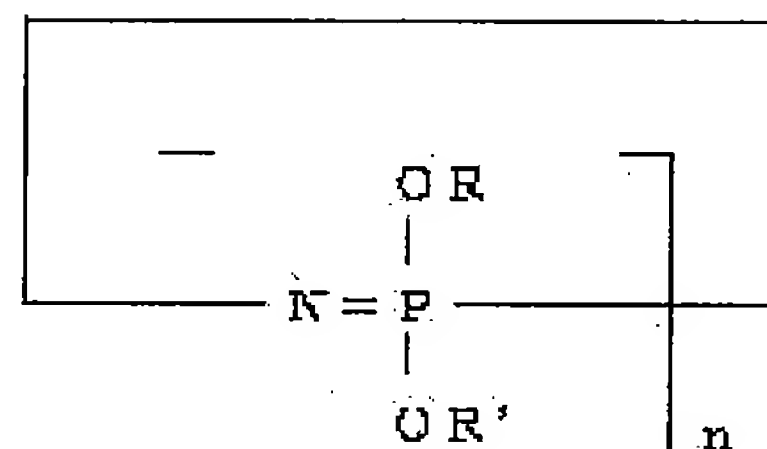
Priority number : 09 6324 Priority date : 17.01.1997 Priority country : JP

(54) EPOXY RESIN MOLDING MATERIAL FOR SEALING ELECTRONIC PART AND ELECTRONIC PART

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize dehalogenation and de-antimony reaction and obtain the subject material capable of developing excellent environmental protection property and high-temperature storage characteristics without impairing flame retardance by compounding an epoxy resin with a specific cyclic phosphazene compound as a flame retardance.

SOLUTION: This molding material consists essentially of (A) an epoxy resin having ≥ 2 epoxy groups in the molecule [e.g. 4,4'-bis(2,3-epoxypropoxy)-3,3',5,5'-tetramethylbiphenyl], (B) a compound having ≥ 2 phenolic OH groups in the molecule, (C) a compound of the formula [R and R' are each a 1-4C alkyl or an aryl; (n) is 3-5] and (D) an inorganic filler. The content of the component C is 0.2-3.0wt.% in terms of phosphorus amount based on total amount of compounding components excluding the component D and the content of the component D is ≥ 70 wt.% based on total amount of molding material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-259292

(43)公開日 平成10年(1998)9月29日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 0 8 L 63/00

C 0 8 L 63/00

C

C 0 8 G 59/00

C 0 8 G 59/00

C 0 8 K 5/13

C 0 8 K 5/13

5/5357

5/5357

H 0 1 L 23/29

H 0 1 L 23/30

B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-16526

(22)出願日 平成9年(1997)1月30日

(31)優先権主張番号 特願平9-6324

(32)優先日 平9(1997)1月17日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 萩原 伸介

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式
会社筑波開発研究所内

(72)発明者 斎藤 裕之

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式
会社筑波開発研究所内

(72)発明者 陶 晴昭

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式
会社筑波開発研究所内

(74)代理人 弁理士 若林 邦彦

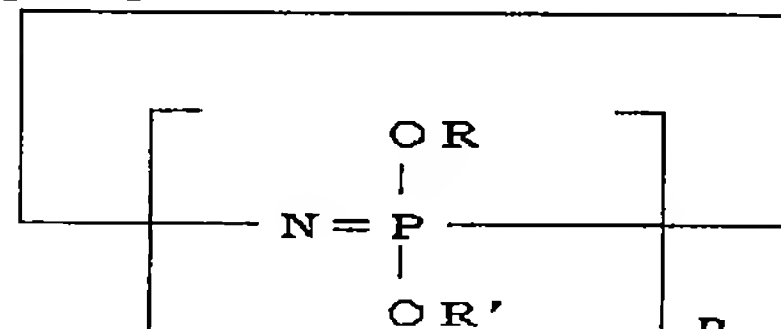
(54)【発明の名称】 電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料及び電子部品

(57)【要約】

【課題】ノンハロゲン、ノンアンチモンで難燃化を達成でき、熱時硬度等の成形性が良好で、高温放置特性などの信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂成形材料を提供する。

【解決手段】(A)1分子中に2個以上のエポキシ基を持つエポキシ樹脂、(B)1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を持つ化合物、(C)次式(I)

【化1】



..... (I)

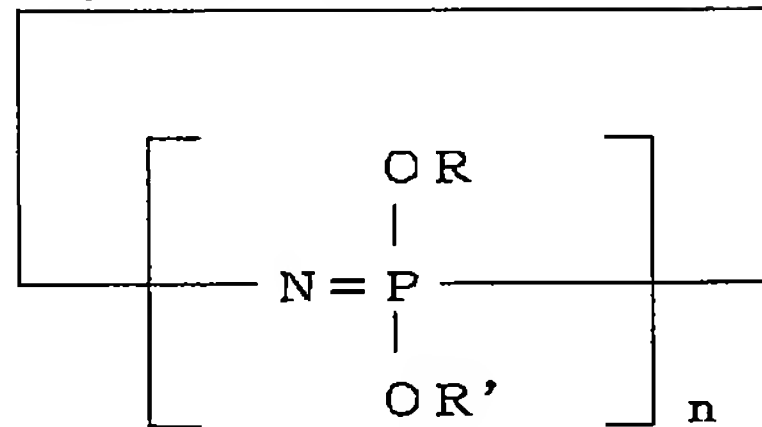
て燐原子の量が0.2~3.0重量%となる量であり、

(D)成分の含有量が成形材料全体に対して70重量%以上であることを特徴とする電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

(nは3~5の整数で、R、R'は同じでも異なってもよい炭素数1~4のアルキル基またはアリアル基を示す)で示される環状ホスファゼン化合物、(D)無機充填剤を必須成分とする成形材料であって、(C)成分の含有量が充填剤(D)を除く配合成分の合計量に対し

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を持つエポキシ樹脂、 (B) 1 分子中に 2 個以上のフェノ



(n は 3～5 の整数で、R、R' は同じでも異なっているもよい炭素数 1～4 のアルキル基またはアリール基を示す) で示される環状ホスファゼン化合物、 (D) 無機充填剤、を必須成分とする成形材料であって、 (C) 成分の含有量が充填剤 (D) を除く配合成分の合計量に対して燐原子の量が 0.2～3.0 重量%となる量であり、 (D) 成分の含有量が成形材料全体に対して 70 重量%以上であることを特徴とする電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

【請求項 2】 (C) 成分の n が 3 である請求項 1 記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

【請求項 3】 (C) 成分の n 個の R 及び n 個の R' が全てフェニル基である請求項 1 または請求項 2 記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

【請求項 4】 (C) 成分の n 個の R と n 個の R' のうち 2～4 個がヒドロキシフェニル基であり、他の全てがフェニル基である請求項 1 または請求項 2 記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

【請求項 5】 (C) 成分の n 個の R 及び n 個の R' が全てヒドロキシフェニル基である請求項 1 または請求項 2 記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

【請求項 6】 (A) 成分のエポキシ樹脂が 4, 4'-ビス (2, 3-エポキシプロポキシ) -3, 3', 5, 5'-テトラメチルビフェニルである請求項 1～5 各項記載のいずれかの電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料。

【請求項 7】 請求項 1～6 各項記載のいずれかの電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料により素子を封止して得られる電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体封止用エポキシ樹脂成形材料、特に環境対応の観点から要求されるノンハロゲン系の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料で、耐湿性、耐リフロック性など厳しい信頼性を要求される VLSI の封止用に好適な成形材料及びその

ール性水酸基を持つ化合物、 (C) 次式 (I)

【化 1】

..... (I)

成形材料で素子を封止した電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、トランジスタ、IC などの電子部品用素子の封止の分野ではエポキシ樹脂成形材料が広く用いられている。この理由としては、エポキシ樹脂が電気特性、耐湿性、耐熱性、機械特性、インサート品との接着性などの諸特性にバランスがとれているためである。これらのエポキシ樹脂成形材料の難燃化は主にテトラブロモビスフェノール A のジグリシジルエーテル等のブロム化樹脂と酸化アンチモンの組合せにより行われている。

【0003】

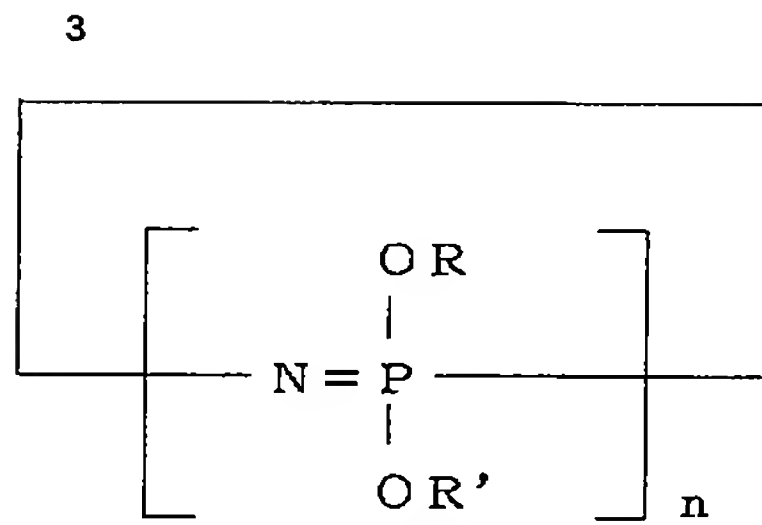
【発明が解決しようとする課題】 近年、環境保護の観点からダイオキシンの問題に端を発し、デカブロムをはじめハロゲン化樹脂についても規制の動きがある。同様にアンチモン化合物も毒性面から規制の動きがあり、電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料についても脱ハロゲン化 (脱ブロム化)、脱アンチモン化の要求が出てきている。また、プラスチック封止 IC の高温放置特性にブロムイオンが悪影響を及ぼすことが知られており、この観点からもブロム化樹脂量の低減が望まれている。本発明はかかる状況に鑑みなされたもので、高温保管特性の優れた電子部品封止用エポキシ樹脂材料を提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 発明者らは上記の課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、難燃剤として特定の環状ホスファゼン化合物を配合することにより上記の目的を達成しうることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0005】 すなわち、本発明は、 (1) (A) 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を持つエポキシ樹脂、 (B) 1 分子中に 2 個以上のフェノール性水酸基を持つ化合物、 (C) 次式 (I)

【化 2】



(nは3～5の整数で、R、R'は同じでも異なってもよい炭素数1～4のアルキル基またはアリール基を示す)で示される環状ホスファゼン化合物、(D)無機充填剤を必須成分とする成形材料であって、(C)成分の含有量が充填剤(D)を除く配合成分の合計量に対して燐原子の量が0.2～3.0重量%となる量であり、

(D)成分の含有量が成形材料全体に対して70重量%以上であることを特徴とする電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料、(2)(C)成分のnが3である上記

(1)記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料、

(3)(C)成分のn個のR及びn個のR'が全てフェニル基である上記(1)または(2)記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料、(4)(C)成分のn個のRとn個のR'のうち2～4個がヒドロキシフェニル基であり、他の全てがフェニル基である上記(1)または

(2)記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料、

(5)(C)成分のn個のR及びn個のR'が全てヒドロキシフェニル基である上記(1)または(2)記載の電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料、(6)(A)成分のエポキシ樹脂が4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-テトラメチルビフェニルである上記(1)～(5)記載のいずれかの電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料、(7)上記(1)～

(6)記載のいずれかの電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料により素子を封止して得られる電子部品、である。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明において用いられる(A)成分のエポキシ樹脂としては、電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料で一般に使用されているもので特に限定はないが、たとえば、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂をはじめとするフェノール類とアルデヒド類のノボラック樹脂をエポキシ化したもの、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、アルキル置換ビフェノールなどのジグリシジルエーテル、ジアミノジフェニルメタン、イソシアヌル酸などのポリアミンとエピクロロヒドリンの反応により得られるグリシジルアミン型エポキシ樹脂、オレフィン結合を過酢酸などの過酸で酸化して得られる線状脂肪族エポキシ樹脂、及び脂環族エポキシ樹脂などがあり、これらを適宜何種類でも併用することができる。

【0007】上記に示したエポキシ樹脂の中で、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,

.....(I)

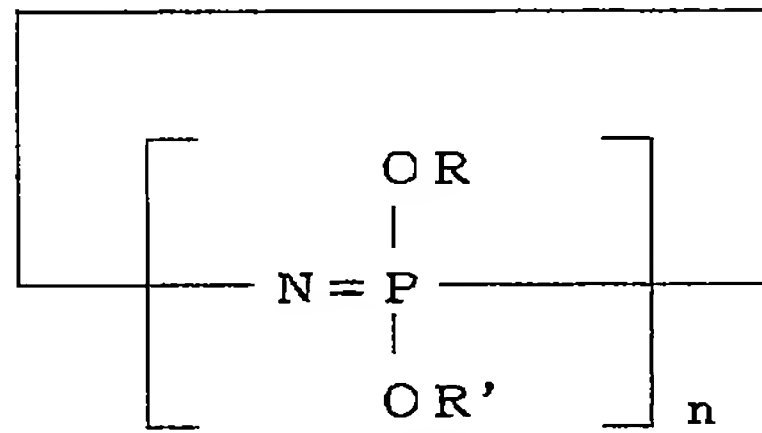
3',5,5'-テトラメチルビフェニルなどのアルキル置換ビフェノール型ジエポキシ樹脂を用いた場合、接着性、吸湿性が良好であり、これにより耐リフロークラック性及び耐湿性に優れた成形材料が得られる。このアルキル置換ビフェノール型ジエポキシ樹脂は、エポキシ樹脂全量に対し60重量%以上使用することが好ましい。60重量%未満では当該エポキシ樹脂の低吸湿性、高接着性の特長が発揮されず、本発明の目的である耐はんだ性に対して効果が小さい。当該エポキシ樹脂としては、4,4'-ビスヒドロキシ3,3',5,5'-テトラメチルビフェニルをエピクロロヒドリンを用いてエポキシ化して得られるものなどが上げられる。

【0008】本発明において用いられる(B)成分の1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を有する化合物としては、フェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールA、ビスフェノールFなどのフェノール類又はα-ナフトール、β-ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ベンズアルデヒド、サリチルアルデヒド等のアルデヒド類とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られる樹脂、ポリパラビニルフェノール樹脂、フェノール類とジメトキシパラキシレンから合成されるキシリレン基を有するフェノール・アラルキル樹脂などがあり、単独又は2種類以上併用してもよい。

【0009】(A)成分のエポキシ樹脂と(B)成分のフェノール化合物の当量比((B)の水酸基数/(A)のエポキシ基数)は、特に限定はされないが、それぞれの未反応分を少なく抑えるために0.7～1.3の範囲に設定することが好ましい。

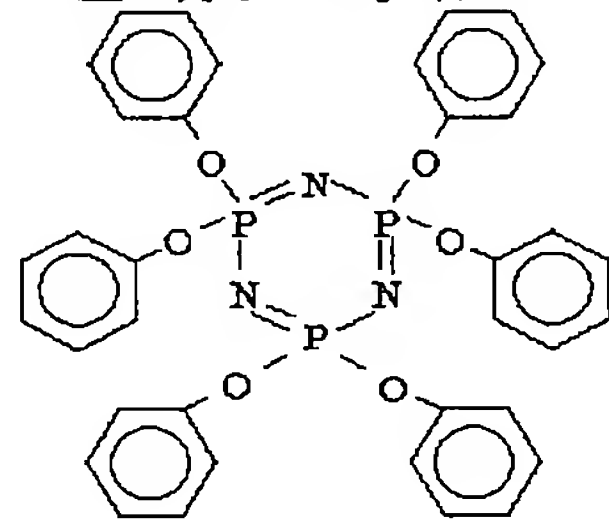
【0010】また、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の硬化反応を促進する硬化促進剤を必要に応じて使用することができる。この硬化促進剤としては、例えば、1,8-ジアザビスクロ(5,4,0)ウンデセン-7などのジアザビスクロアルケン及びその誘導体、トリエチレンジアミン、ベンジルジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジメチルアミノエタノール、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノールなどの三級アミン類、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾールなどのイミダゾール類、トリブチルホスフィン、メチルジフェニルホスフィン、トリフェニルホスフィンなどの有機ホスフィン類、テトラフェニルホスホニウム・テトラフェニルボレートなどのテトラ置換ホスホ

ニウム・テトラ置換ボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾール・テトラフェニルボレート、N-メチルモルホリン・テトラフェニルボレートなどのテトラフェニルボロン塩などがある。



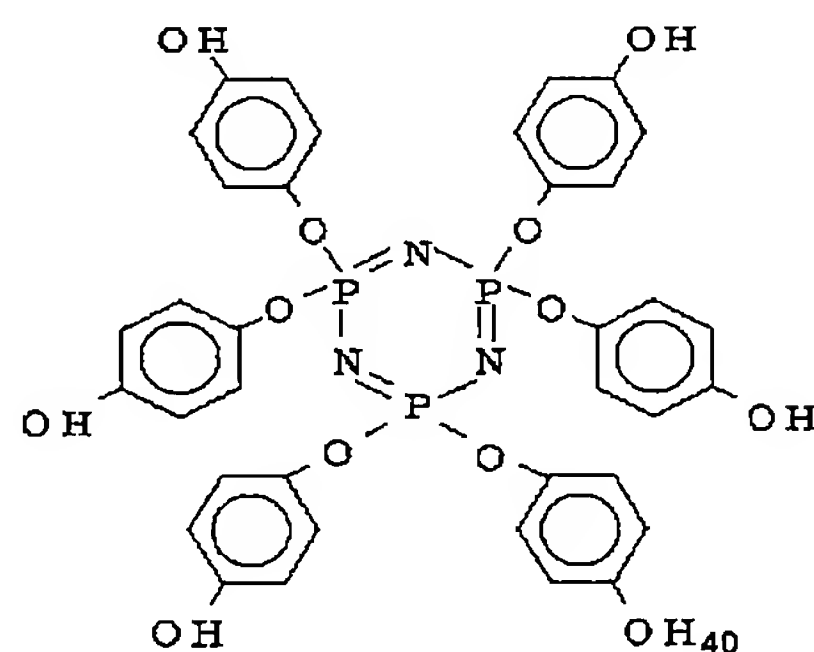
(nは3～5の整数で、R、R'は同じでも異なってもよい炭素数1～4のアルキル基またはアリール基を示す)で示される化合物で、3量体の6員環、4量体の8員環、5量体の10員環を単独あるいは混合して用いることができる。エポキシ樹脂成形材料の流動性からは3量体を主成分として用いることが好ましい。

【0012】上記式(I)中のn個のR、R'は同じでも異なってもよい炭素数1～4のアルキル基またはアリール基で、たとえばnが3の3量体6員環の場合にはR、R'は6個の置換基となり、これらは全て同じでも異なってもよい。エポキシ樹脂成形材料の耐熱性、耐湿性の観点からはアリール基が好ましい。特にフ



30

【化5】

OH₄₀

【化6】

【0011】本発明において難燃剤として用いられる(C)成分の環状ホスファゼン化合物は、次式(I)【化3】

..... (I)

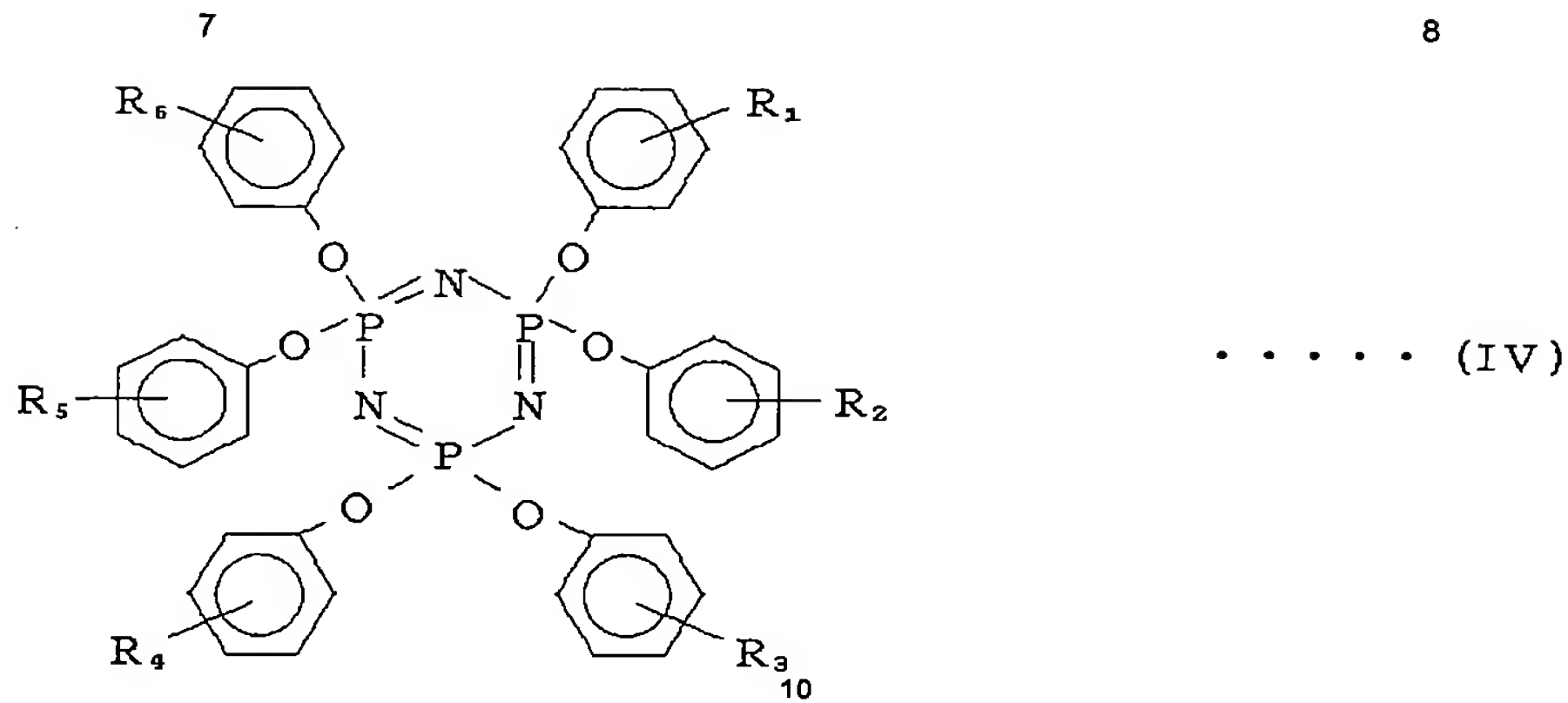
エニル基であることが好ましく、さらに好ましくはヒドロキシフェニル基である。ヒドロキシフェニル基を導入する場合には、n個のRとn個のR'が全てヒドロキシフェニル基でも良いが、2～4個の導入が好ましい。ヒドロキシフェニル基の数が5個以上になるとエポキシ樹脂硬化物が脆くなりやすく、2個未満の場合にはエポキシ樹脂の架橋構造に取り込まれない成分がでてくるため、耐熱性が低下しやすい。

【0013】本発明において用いられる(C)成分の環状ホスファゼン化合物の好ましい構造として、たとえば、次の式(II)～(IV)

【化4】

..... (II)

..... (III)



(R₁~R₆のうち2~4個は水酸基で、他の4~2個は水素を示す) などがあげられる。

【0014】これらの環状ホスファゼン化合物の添加量は、充填剤を除く他の全配合成分に対して、0.2~3.0重量%の範囲内であることが必要である。0.2重量%より少ない場合は難燃効果が発揮されず、3.0重量%を超えた場合は耐湿性の低下を引き起こす。

【0015】本発明においては、(C)成分の特定の環状ホスファゼン化合物を用いることで信頼性、成形性の優れたノンハロゲン、ノンアンチモンの難燃性電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料を提供するものである。燐化合物と窒素化合物の併用が難燃化に良いことは一般的に知られているが、本発明は優れた信頼性を発揮できる半導体封止用エポキシ樹脂成形材料の難燃剤成分として、燐原子と窒素原子の双方を構造中に含む化合物を提供するものである。

【0016】また、充填剤としては吸湿性低減及び強度向上の観点から無機充填剤を用いることが必要である。本発明における(D)成分の無機質充填剤としては、溶融シリカ、結晶シリカ、アルミナ、ジルコン、珪酸カルシウム、炭酸カルシウム、炭化珪素、窒化ホウ素、ベリリア、ジルコニア、などの粉体、又はこれらを球形化したビーズ、チタン酸カリウム、炭化珪素、窒化珪素、アルミナなどの単結晶繊維、ガラス繊維などを1種類以上配合して用いることができる。さらに、難燃効果のある無機充填剤としては水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硼酸亜鉛などが上げられ、これらを単独または併用して用いることもできる。無機質充填剤の配合量としては、吸湿性、線膨張係数の低減及び強度向上の観点から70重量%以上が好ましい。上記の無機充填剤の中で、線膨張係数低減の観点からは溶融シリカが、高熱伝導性の観点からはアルミナが好ましく、充填剤形状は成形時の流動性及び金型摩耗性の点から球形が好ましい。

【0017】その他の添加剤として高級脂肪酸、高級脂肪酸金属塩、エステル系ワックス、ポリオレフィン系ワックスなどの離型剤、カーボンブラックなどの着色剤、エポキシシラン、アミノシラン、ウレイドシラン、ビニルシラン、アルキルシラン、有機チタネート、アルミニウムアルコレートなどのカップリング剤などを用いるこ

とができる。

【0018】本発明における成形材料は、各種原材料を均一に分散混合できるのであれば、いかなる手法を用いても調製できるが、一般的な手法として、所定の配合量の原材料をミキサー等によって十分混合した後、ミキシングロール、押出機等によって熔融混練した後、冷却、粉碎する方法を挙げることができる。

【0019】リードフレーム、配線済みのテープキャリア、配線板、ガラス、シリコンウエハなどの支持部材に、半導体チップ、トランジスタ、ダイオード、サイリスタなどの能動素子、コンデンサ、抵抗体、コイルなどの受動素子等の素子を搭載し、必要な部分を本発明の封止用成形材料で封止して、電子部品を製造することができる。このような電子部品としては、たとえば、テープキャリアにバンプで接続した半導体チップを、本発明の成形材料で封止したTCPを挙げることができる。また、配線板やガラス上に形成した配線に、ワイヤーボンディング、フリップチップボンディング、はんだなどで接続した半導体チップ、トランジスタ、ダイオード、サイリスタなどの能動素子及び／又はコンデンサ、抵抗体、コイルなどの受動素子を、本発明の成形材料で封止したCOBモジュール、ハイブリッドIC、マルチチップモジュールなどを挙げることができる。電子部品を封止する方法としては、低圧トランスファー成形法が最も一般的であるが、インジェクション成形法、圧縮成形法等を用いてもよい。

【0020】

【実施例】次に実施例により本発明を説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

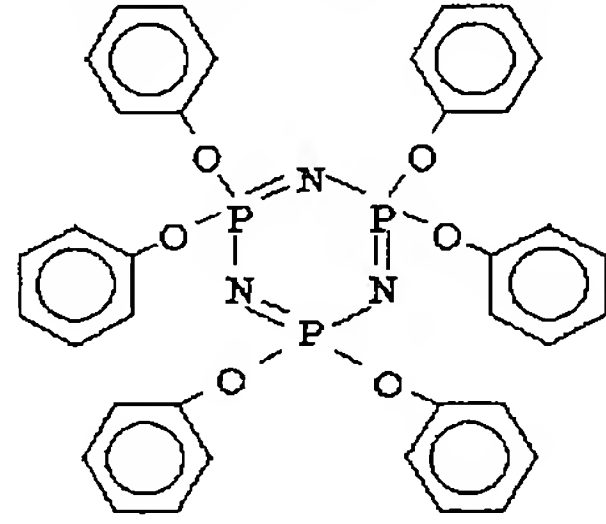
【0021】実施例1~6

エポキシ当量200、軟化点67℃のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量188、融点106℃のビフェニル骨格型エポキシ樹脂(4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-тетрамethylбифенил)、水酸基当量106、軟化点83℃のフェノールノボラック樹脂、水酸基当量167、軟化点70℃のフェノール・アラルキル樹脂(三井東圧製;ミレックスXL-225)、トリフェニルホスフィン、カルナバワックス、カーボンブラック、カップ

リング剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、溶融シリカ、及び難燃剤として、本発明の
(C) 成分であり次の構造式で示される化合物1～化合

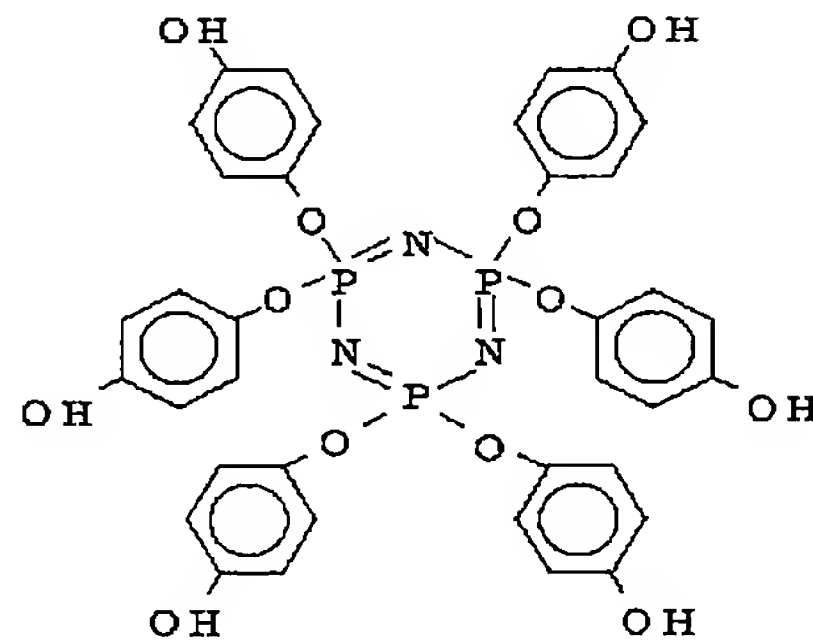
物3

【化7】



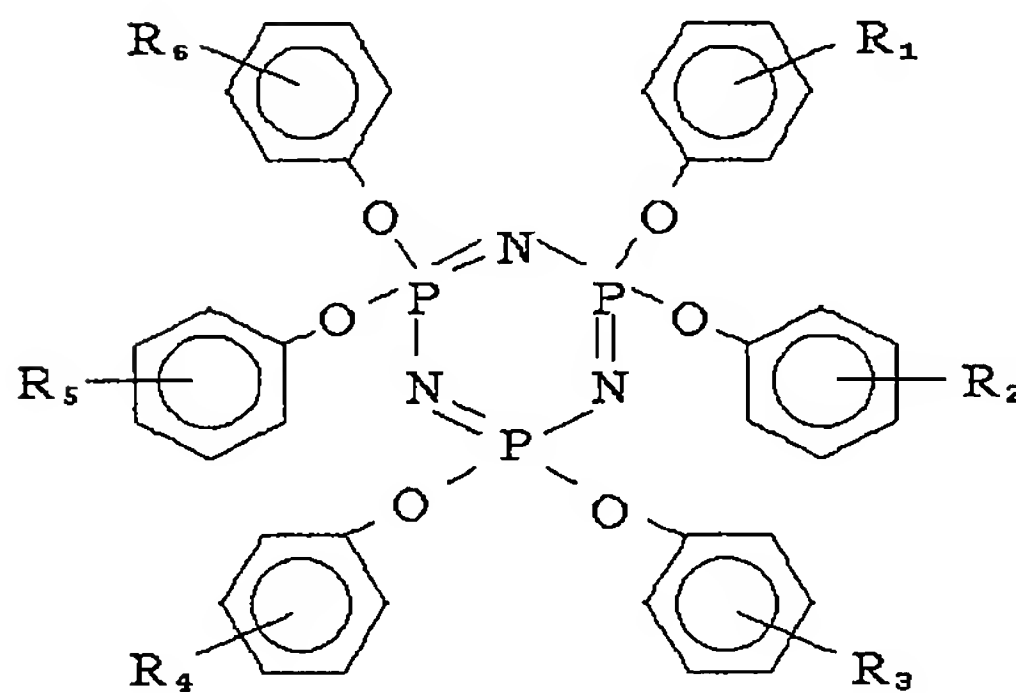
・・・化合物1

【化8】



・・・化合物2

【化9】



・・・化合物3

(R₁～R₆のうち3個は水酸基で他の3個は水素を示す)、を表1に示す重量比で配合し、混練温度80～90℃、混練時間10分の条件でロール混練を行い、実施例1～6の成形材料を作製した。

【0022】比較例1、2

難燃剤としてエポキシ当量375、軟化点80℃、臭素 40

含量48重量%のブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂及び三酸化アンチモンを使用した以外は実施例と同様に、表1に示す配合で比較例1、2の成形材料を作製した。

【0023】

【表1】

表1

項目	実施例						比較例	
	1	2	3	4	5	6	1	2
クレゾールノボラック型エポキシ樹脂	100	100	100	-	-	-	85	-
ビフェニル骨格型エポキシ樹脂	-	-	-	100	100	100	-	85
ブロム化エポキシ樹脂	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0
フェノールノボラック樹脂	53.0	24.3	37.4	-	-	-	49.0	-
キシレン骨格樹脂	-	-	-	88.8	47.9	66.1	-	82.0
カルナバワックス	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
三酸化アンチモン	-	-	-	-	-	-	10.0	5.0
カーボンブラック	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
カップリング剤	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5	4.5	3.0	4.5
トリフェニルホスフィン	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	1.5	2.5
化合物1	37.0	-	-	35.0	-	-	-	-
化合物2	-	35.6	-	-	32.3	-	-	-
化合物3	-	-	36.4	-	-	33.6	-	-
熔融シリカ*1	594	504	545	1322	1081	1191	501	1119
充填剤量(重量)	75%	75%	75%	85%	85%	85%	75%	85%
焼濃度(重量)*2	2.5%	2.5%	2.5%	2.0%	2.0%	2.0%	-	-

* 1:平均粒径 $17.5\mu\text{m}$ 、比表面積 $1.5\text{m}^2/\text{g}$ の破碎状熔融シリカ

* 2:充填剤を除く配合成分に対する難燃剤の焼濃度(重量百分率)

【0024】実施例及び比較例で得られた成形材料の特性を、次に示す方法で評価した。

(1) 熱時硬度

直径 100mm 、厚さ 3mm の円板を成形する金型を使用し、トランスファプレスにて $180\pm 3^\circ\text{C}$ 、 $6.9\pm 0.17\text{MPa}$ 、 90 秒の条件で成形材料を成形し、成形直後の成形品の熱時硬度をショア硬度計(Dタイプ)により求めた。なお、熱時硬度の値は数値が高いほど良いと評価する。

(2) 吸水率

JIS-K-6911に準拠した、直径 50mm 厚さ 3mm の円板を作製し、 85°C 、 $85\%\text{RH}$ の条件で加湿 30
を行い、所定時間後の重量変化から求めた。

(3) 接着性

$30\mu\text{m}$ のアルミ箔上に成形材料をトランスファプレスにて $180\pm 3^\circ\text{C}$ 、 $6.9\pm 0.17\text{MPa}$ 、 90 秒の条件で成形し、その後、アルミ箔の 90 度方向へのピール強度を測定した。

(4) 難燃性

厚さ $1/16$ インチの試験片を成形する金型を使用し、トランスファプレスにて $180\pm 3^\circ\text{C}$ 、 6.9 ± 0.1

7MPa、 90 秒の条件で成形材料を成形し、その後 $180\pm 5^\circ\text{C}$ 、 5 時間後硬化を行った。評価はUL94-V0試験法に従った。

(5) 高温放置特性

外形サイズ $5\times 9(\text{mm})$ で $5\mu\text{m}$ の酸化膜を有するシリコンサブストレート上にライン/スペースが $10\mu\text{m}$ のアルミ配線を形成したテスト素子を使用して、部分銀メッキを施した42アロイのリードフレームに銀ペーストで接続し、サーモソニック型ワイヤボンダにより 200°C で素子のボンディングパッドとインナリードをAu線にて接続した。その後、トランスファ成形により16ピン型DIP(Dual Inline Package)を作製し、得られた試験用ICを 200°C の高温槽に保管し、所定時間毎に取り出して導通試験を行い、不良数を調べた。なお、評価用ICパッケージの成形はトランスファプレスにて $180\pm 3^\circ\text{C}$ 、 $6.9\pm 0.17\text{MPa}$ 、 90 秒の条件で成形材料を成形し、その後 $180\pm 5^\circ\text{C}$ 、 5 時間後硬化を行った。

【0025】得られた評価結果を表2に示す。

【表2】

項目	実施例						比較例	
	1	2	3	4	5	6	1	2
熱時硬度	78.0	86.0	84.0	75.0	83.0	81.0	85.0	80.0
吸水率(72h)(%)	0.25	0.32	0.27	0.17	0.21	0.19	0.28	0.19
接着性(N/m)	350	250	330	780	580	720	310	720
難燃性:UL94	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
高温放置特性								
200h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
400h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	4/10
600h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	3/10	10/10
800h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	7/10	-

【0026】本発明の実施例1～6は、ブロム化樹脂及 50 びアンチモン化合物を含む比較例1、2と較べ高温放置

特性が格段に向上している。特に、実施例 4 ～ 6 はビフェニル骨格型エポキシ樹脂を使用しているため接着性も良好である。本発明の難燃剤を用いた実施例はいずれも高温放置特性が良好で、難燃性にも優れているが、化合物 1 はエポキシ基と反応可能な官能基を持たないため、これを難燃剤として用いた場合は実施例 1 及び 4 に示すように熱時硬度がやや低下する。また、化合物 2 は 6 個の置換基が全てエポキシ基と反応可能なヒドロキシフェニル基であるため、これを用いた実施例 2 及び 5 は硬化性は良好であるが、接着性がやや低下する。置換基のう

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

H 0 1 L 23/31

ち 3 個がヒドロキシフェニル基である化合物 3 を使用した実施例 3 及び 6 は熱時硬度と接着性のバランスに特に優れる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】本発明によって得られる電子部品封止用エポキシ樹脂成形材料は実施例で示したようにノンハロゲン、ノンアンチモンで難燃化を達成でき、これを用いて I C、L S I などの電子部品を封止すれば成形性が良好であり、耐湿性、高温放置特性などの信頼性に優れた製品を得ることができ、その工業的価値は大である。

F I